

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑪ DE 3931313 A1

⑤ Int. Cl. 5:  
B 60 T 8/32

⑳ Aktenzeichen: P 39 31 313.1  
㉑ Anmeldetag: 20. 9. 89  
㉒ Offenlegungstag: 28. 3. 91

DE 3931313 A1

㉓ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉔ Erfinder:  
Müller, Werner, Dipl.-Ing., Yokohama, JP; Müller,  
Elmar, Dipl.-Ing., 7145 Markgröningen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	35 00 745 A1
DE	29 51 754 A1
US	47 87 682
US	46 26 042
WO	88 06 544

DE-Z: Motorrad, 1981, H. 5, S. 119-122;

⑤④ Antiblockierregelsystem

Es wird ein Motorrad ABS und speziell die Bildung der Referenzgrößen für die Schlupfbestimmung beschrieben. Hierbei bestimmt eine aus dem schnelleren Rad gewonnene Hilfsreferenz die Steigung der aus jeweils einer Radgeschwindigkeit gewonnenen Referenzgrößen. Außerdem werden die Referenzgrößen noch in der Nähe der Hilfsreferenzgröße gehalten.

DE 3931313 A1

## Stand der Technik

Ein Antiblockierregelsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs ist aus der W088/06 544 Fig. 7 und 8 mit zugehöriger Beschreibung bekannt. Es wird hier neben der Hilfsreferenzgröße zur Fahrtenverzögerungsermittlung noch eine Referenzgröße für die Schlupfbildung gewonnen.

## Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht von der bekannten Referenzgrößenbildung aus, überträgt sie auf den Sonderfall Motorrad und ändert sie so ab, daß sie im Sonderfall Motorrad anwendbar ist.

Bei der Erfindung folgen die Referenzgrößen dem jeweiligen Rad mit einer Steigung, die sich aus einer errechneten Fahrzeugverzögerung und einem vom Fahrzustand abhängigen Multiplikator ergibt. Aufgrund dieser Funktion kann sich die einzelne radspezifische Referenz von der Hilfsreferenzgröße unter bestimmten Umständen ablösen. Dies ist dann erforderlich, wenn nur eine Bremse betätigt wird. In diesem Fall liegt die Referenzgröße unter der Fahrzeuggeschwindigkeit, während die Hilfsreferenzgröße durch das nicht gebremste zweite Rad praktisch gleich der tatsächlichen Geschwindigkeit ist. Es wird somit für das geregelte Rad ein Schlupf errechnet, der wieder in der gleichen Größenordnung wie beim bekannten ABS-Systemen liegt und es können die herkömmlichen Algorithmen zur Regelung angewendet werden.

Damit das Rad sich jedoch nicht zu weit von der echten Fahrzeuggeschwindigkeit entfernt, was im Extremfall zum Blockieren führen kann, wird die zulässige Abweichung der Referenzgröße von der Hilfsreferenzgröße auf einen bestimmten Prozentsatz (z. B. 6%) bzw. eine maximale Abweichung (z. B. 5 km/h) begrenzt.

Diese zulässige Abweichung hängt gemäß den Ansprüchen 2 und 3 ihrerseits wiederum vom Zustand des Systems ab: wenn sich beide Räder in einer Regelung befinden, wird keine Abweichung zugelassen, denn dies entspricht wiederum dem bekannten Fall der "normalen" Bremsbetätigung aller Räder (wie PKW). Weiterhin wird diese Abweichung bei Verzögerungen kleiner  $-0,3\text{ g}$  nicht erlaubt, um auch bei Einradregelung auf niedrigen Reibwerten sehr empfindlich auf Schlupf regeln zu können.

Es ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik:

Bei Einradregelungen kann das entsprechende Rad optimal gebremst werden. Ein herkömmliches Verfahren mit einer gemeinsamen fahrzeugbezogenen Schlupfreferenz würde zu einer Unterbremsung führen. Insbesondere bei allein geregelter Hinterrad kann bei zu empfindlicher Regelung die erreichbare Verzögerung auf hohen Reibwerten unter die gesetzliche Mindestverzögerung von  $0,3\text{ g}$  fallen. Die wird mit beschriebenen Verfahren vermieden. Gleichzeitig wird eine auf niedrigen Reibwerten notwendige sehr empfindliche Regelung ermöglicht. Es ist bei der Erfindung möglich, sowohl bei einzelnen, als auch bei gemeinsam gebremsten Rädern, die gleichen ABS-Regelalgorithmen, wie sonst üblich, anzuwenden.

Anhand der Zeichnung soll an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein Motorrad-ABS in Prinzipdarstellung. Zwei den beiden Rädern zugeordnete Meßwertgeber sind mit 1 und 2 bezeichnet. Deren Signale werden einer Auswerteschaltung 3 zugeführt, die in Abhängigkeit vom Bewegungsverhalten des einzelnen Rads Steuersignale für den Rädern zugeordnete Bremsdrucksteuerventile 4 und 5 erzeugt. Bei Motorrädern ist zu beachten, daß die einzelnen Räder über getrennt betätigbare Bremsen gebremst werden.

Bei der Bremsdruckregelung soll auch der Radschlupf als Regelgröße in bekannter Weise mit verwendet werden. Zur Bestimmung des Radschlupfs wird eine dem Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit angenäherte Referenzgröße benötigt. Deren Bildung wird anhand der Fig. 2 erläutert.

An Klemmen 10 und 11 werden Radgeschwindigkeitssignale  $V_{R1}$  und  $V_{R2}$  zugeführt. Ein Block 12 wählt das größere Signal aus und gibt dieses Signal an einen Block 13, der hieraus die Hilfsreferenzgröße bildet, deren Steigung bestimmt und diese an einen Block 14 weitergibt. Diesem werden die beiden Radgeschwindigkeitssignale  $V_{R1}$  und  $V_{R2}$  zugeführt, und er bildet unter Zuhilfenahme der zugeführten Steigung der Hilfsreferenzgröße die beiden Referenzsignale für die Schlupfbestimmung; dies bedeutet, daß bei einem Radgeschwindigkeitseinbruch die Referenzgröße jeweils nur mit der Hilfsreferenzsteigung der Radgeschwindigkeit folgt, daß jedoch, sobald die Radgeschwindigkeit die Referenzgeschwindigkeit wieder erreicht, die Radgeschwindigkeit den Referenzgeschwindigkeitsverlauf bestimmt. Die so gebildeten Referenzgrößen  $V_{Ref1}$  und  $V_{Ref2}$  für die beiden Räder werden in einem Begrenzer 15 noch begrenzt: hierzu wird dem Begrenzer noch die im Block 13 vorhandene Hilfsreferenzgröße  $V'_{Ref}$  zugeführt. Normalerweise verhindert der Begrenzer 15, daß die Referenzgrößen  $V_{Ref1}$  und  $V_{Ref2}$  um mehr als einen vorgegebenen Betrag (z. B. 5 km/h) oder einen vorgegebenen Prozentsatz (z. B. 6%) von der Hilfsreferenzgröße abweicht. Der Begrenzer ist noch auf eine Abweichung 0 umschaltbar; diese Umschaltung wird bewirkt, wenn die Auswerteschaltung 3 der Fig. 1 über eine Klemme 16 signalisiert, daß die Regelung an beiden Rädern in Betrieb ist und/oder wenn die durch der Hilfsreferenzsteigung gegebene Fahrzeugverzögerung einen in einem Vergleich 17 vorgegebenen Wert der Fahrzeugverzögerung (von z. B.  $-0,3\text{ g}$ ) unterschreitet und dann die Umschaltung über ein Oder-Gatter 18 auslöst. An den Klemmen 19 stehen dann die gewünschten Referenzgrößen  $V_{Ref1}$  und  $V_{Ref2}$  zur Verfügung.

## Patentansprüche

1. Antiblockierregelsystem für ein Fahrzeug enthaltend zwei Meßwertgeber für die Radgeschwindigkeit, eine Auswerteschaltung und zwei Bremsdrucksteuereinheiten zur Variation des Bremsdrucks in Abhängigkeit von Bewegungsverhalten der Fahrzeugräder, wobei in der Auswerteschaltung zur Schlupfregelung eine dem Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit angenäherte Referenzgröße  $V_{Ref1}$  dadurch gebildet wird, daß mit Hilfe des am schnellsten drehenden Rads eine Hilfsreferenzgröße  $V'_{Ref}$  gebildet wird, deren Steigung bei Drehzahleinbruch die Steigung der Referenzgröße

$V_{Ref1}$  bestimmt, wobei zur Bildung der Referenzgröße die Geschwindigkeit des langsameren Rads dient, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug ein Zweiradfahrzeug ist, daß unter Verwendung der Steigung der Hilfsreferenzgröße und des Radgeschwindigkeitssignals des schnellsten Rads eine zweite Referenzgröße  $V_{Ref2}$  gebildet wird, daß die beiden Referenzgrößen zur Schlupfbestimmung am zugehörigen Rad verwendet werden und daß die Abweichung der Referenzgrößen  $V_{Ref1}$  und  $V_{Ref2}$  von der Hilfsreferenz auf eine vorgegebene Größe (Betrag oder Prozentsatz) begrenzt wird.

2. Antiblockierregelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zulässige Abweichung zu 0 gemacht wird, wenn an beiden Rädern eine Regelung stattfindet.

3. Antiblockierregelsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zulässige Abweichung zu 0 gemacht wird, wenn die sich aus der Steigung der Hilfsreferenzgröße ergebende Fahrzeugverzögerung einen vorgegebenen Wert (z. B. 0,3 g) unterschreitet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

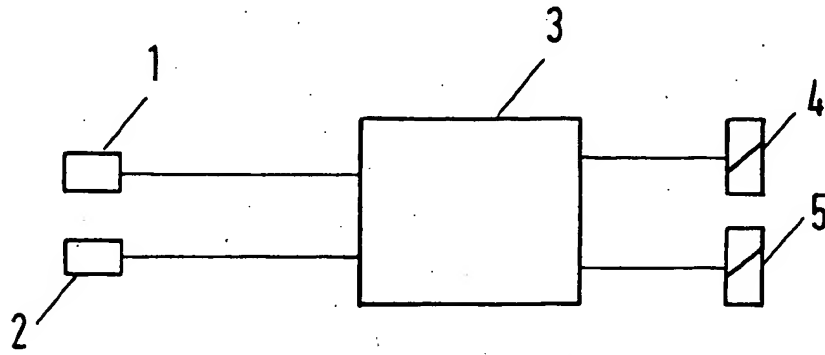


Fig.1

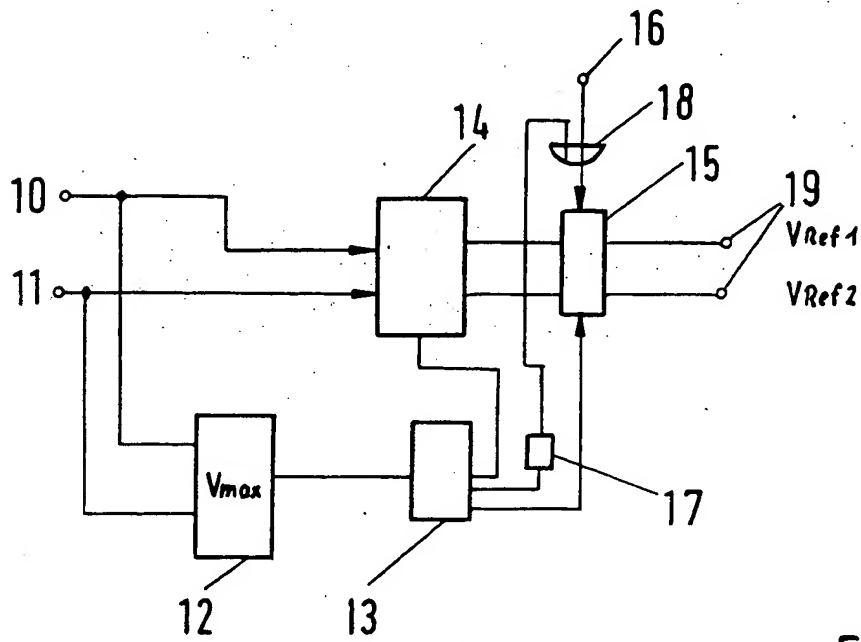


Fig.2